

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

11 N° de publication :

3 148 628

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

21 N° d'enregistrement national :

23 04635

51 Int Cl⁸ : F 03 C 1/047 (2023.01), F 04 B 1/047, F 03 C 1/36

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 10.05.23.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 15.11.24 Bulletin 24/46.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : POCLAIN HYDRAULICS INDUSTRIE
Société par actions simplifiée — FR.

72 Inventeur(s) : LEMAIRE Gilles, ROUSSEAU Yoann
et FOURNET Paul.

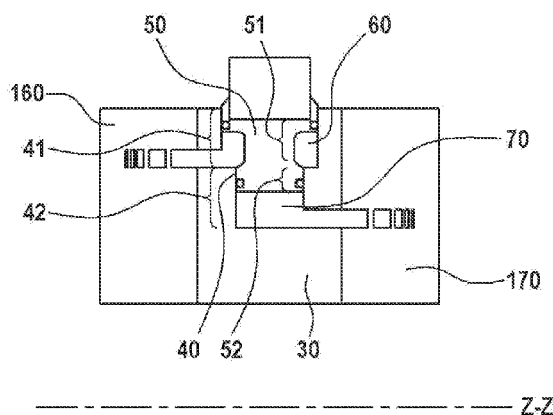
73 Titulaire(s) : POCLAIN HYDRAULICS INDUSTRIE
Société par actions simplifiée.

74 Mandataire(s) : CABINET BEAU DE LOMENIE.

54 Machine hydraulique multi cylindrées améliorée.

57 Machine hydraulique à pistons radiaux et came multi-lobes, dans laquelle chaque couple formé par un piston (50) et un logement (40) définit entre le piston (50) et le logement (40) une première chambre (60) et une seconde chambre (70) distinctes, caractérisée en ce que la machine hydraulique comprend un premier distributeur (160) et un second distributeur (170) adaptés pour réaliser une admission et un refoulement de fluide dans les premières chambres (160) et dans les secondes chambres (170), dans laquelle le premier distributeur (160) et le second distributeur (170) sont disposés de part et d'autre du bloc cylindres (30) selon la direction axiale (Z-Z).

Figure pour l'abrégé : Fig. 2.



FR 3 148 628 - A1



Description

Titre de l'invention : Machine hydraulique multi cylindrées améliorée

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne une machine hydraulique à multi cylindrées présentant une structure de distribution améliorée.

Technique antérieure

[0002] Les machines hydrauliques à cylindrées multiples sont connues et communément utilisées. De telles machines hydrauliques présentent plusieurs valeurs de cylindrées pouvant être engagées, afin de proposer plusieurs modes de fonctionnement. A titre d'exemple, on peut citer des machines hydrauliques proposant un premier mode délivrant un couple élevé à vitesse faible, et un second mode délivrant un couple réduit à une vitesse élevée.

[0003] De telles machines hydrauliques offrent une flexibilité avantageuse tout en conservant un encombrement réduit.

[0004] Une difficulté récurrente pour la réalisation de telles machines hydrauliques concerne la distribution de fluide. La réalisation de telles cylindrées multiples implique en effet généralement des structures complexes pour le distributeur associé. On peut notamment citer le document FR2836960 qui présente une structure de moteur hydraulique à multi cylindrée avec un distributeur spécifique.

[0005] La présente invention vise à répondre au moins partiellement à cette problématique.

Exposé de l'invention

[0006] La présente invention concerne ainsi une machine hydraulique à pistons radiaux et came multilobes, comprenant un carter définissant un volume interne dans lequel sont logés un arbre s'étendant selon une direction axiale, un bloc cylindres comprenant une pluralité de logements dans lesquels des pistons sont montés coulissant radialement par rapport à la direction axiale, et une came multilobes montée autour du bloc cylindres et solidaire du carter, dans lequel l'arbre et le bloc cylindres définissent un premier ensemble, et le carter et la came multilobes définissent un second ensemble, le premier ensemble et le second ensemble étant montés mobiles en rotation l'un par rapport à l'autre selon la direction axiale, dans laquelle chaque couple formé par un piston et un logement définit entre le piston et le logement une première chambre et une seconde chambre distinctes, caractérisé en ce que la machine hydraulique comprend un premier distributeur et un second distributeur adaptés pour réaliser une admission et un refoulement de fluide dans les premières chambres et dans les secondes chambres, et en ce que le premier distributeur et le second distributeur sont disposés de part et d'autre

du bloc cylindres selon la direction axiale.

- [0007] Selon un exemple, l'arbre s'étend hors du carter, et est adapté pour transmettre ou recevoir un mouvement et/ou un couple de rotation.
- [0008] Selon un exemple, le premier distributeur est adapté pour sélectivement réaliser l'admission et le refoulement de fluide dans les premières chambres, et le second distributeur est adapté pour sélectivement réaliser l'admission et le refoulement de fluide dans les secondes chambres.
- [0009] Selon un exemple, le premier distributeur et le second distributeur sont dimensionnés de manière à ce que l'effort résultant de l'alimentation des premières chambres et des secondes chambres respectivement par le premier distributeur et le second distributeur tende à déplacer le bloc cylindres vers le premier distributeur.
- [0010] Selon un exemple, le premier distributeur est adapté pour sélectivement réaliser l'admission de fluide dans les premières chambres et pour sélectivement réaliser l'admission de fluide dans les secondes chambres, et le second distributeur est adapté pour sélectivement réaliser le refoulement de fluide dans les premières chambres et pour sélectivement réaliser le refoulement de fluide dans les secondes chambres.
- [0011] Selon un exemple, chaque logement présente une première portion présentant une première section S1, et une seconde portion présentant une seconde section S2, la première section S1 étant strictement supérieure à la seconde section S2, la première portion s'étendant depuis une surface externe du bloc cylindres, et la seconde portion s'étendant depuis la première portion
- [0012] Selon un exemple, pour chaque couple formé par piston et un logement, la première chambre et la seconde chambre sont superposées selon une direction de coulissement du piston dans le logement.
- [0013] Selon un exemple, pour chaque couple formé par un logement et un piston, la première chambre et la seconde chambre présentent des sections efficaces différentes.
- [0014] Selon un exemple, pour chaque couple formé par un logement et un piston, la première chambre présente une section efficace strictement supérieure à la seconde chambre.
- [0015] Selon un exemple, pour chaque couple formé par un logement et un piston, la première chambre présente une section efficace strictement inférieure à la seconde chambre.
- [0016] Selon un exemple, l'ensemble des premières chambres définissent un moteur ou une pompe homocinétique, et l'ensemble des secondes chambres définissent un moteur ou une pompe homocinétique.
- [0017] Pour un moteur hydraulique, la caractéristique homocinétique signifie que, lorsque le débit d'alimentation en fluide est constant, la vitesse de rotation de la partie tournante du moteur, typiquement le bloc-cylindres ou la came, est sensiblement constante. En

d'autres termes, la rotation s'opère sans à-coup. Dans un moteur homocinétique, le bilan de fluide est sensiblement nul, c'est-à-dire qu'à chaque instant, la quantité de fluide entrant dans les cylindres est sensiblement égale à la quantité de fluide sortant des cylindres.

[0018] Pour une pompe hydraulique, la caractéristique homocinétique signifie que lorsque la vitesse de rotation de la partie tournante est constante le débit de fluide refoulé par la pompe est constant. En d'autres termes, le débit délivré ne présente pas d'à-coups.

[0019] Selon un exemple, le premier distributeur et le second distributeur sont des distributeurs à gorges.

[0020] Selon un exemple, le premier distributeur et le second distributeur sont des distributeurs à plots.

Brève description des dessins

[0021] L'invention et ses avantages seront mieux compris à la lecture de la description détaillée faite ci-après de différents modes de réalisation de l'invention donnés à titre d'exemples non limitatifs.

[0022] [Fig.1] La [Fig.1] présente schématiquement une machine hydraulique à cylindrée multiple.

[0023] [Fig.2] La [Fig.2] présente une structure de bloc cylindres d'une machine hydraulique à cylindrée multiple selon un aspect de l'invention.

[0024] [Fig.3] La [Fig.3] présente un exemple de structure de machine hydraulique à cylindrée multiple selon un aspect de l'invention.

[0025] [Fig.4] La [Fig.4] présente un autre exemple de structure de machine hydraulique à cylindrée multiple selon un aspect de l'invention.

[0026] [Fig.5] La [Fig.5] présente un exemple de structure de machine hydraulique à cylindrée multiple selon un aspect de l'invention.

[0027] Sur l'ensemble des figures, les éléments en commun sont repérés par des références numériques identiques.

Description des modes de réalisation

[0028] La [Fig.1] est une représentation schématique d'une machine hydraulique à cylindrée multiple. Dans l'exemple illustré, on schématise un moteur hydraulique M comme étant composé de deux sous moteurs hydrauliques M1 et M2 couplés en rotation. L'un et/ou l'autre des deux sous moteurs hydrauliques M1 et M2 peuvent être sélectivement engagés, en pilotant l'admission et le refoulement de chacun des deux sous moteurs hydrauliques M1 et M2. On comprend que cette figure peut également être transposée pour une pompe hydraulique composée de deux sous pompes hydrauliques.

[0029] Les figures 2, 3 et 5 illustrent un mode de réalisation d'une machine hydraulique à cylindrée multiple selon un aspect de l'invention. La machine hydraulique peut

présenter un fonctionnement de moteur ou de pompe hydraulique.

[0030] On représente sur la [Fig.2] une vue partielle d'un bloc cylindres 30 définissant un logement 40 dans lequel coulisse un piston 50, typiquement adapté pour être maintenu au contact d'une came, par exemple une came multilobes. En fonctionnement, les pistons suivent la came. Ainsi, les pistons effectuent des mouvements de va et vient dans leurs logements respectifs en fonction de la géométrie de la came, tout en restant au contact de la came.

[0031] La [Fig.3] présente une vue plus complète, comprenant une came 20 et un carter 10. La came 20 est positionnée de manière à entourer le bloc cylindres 30 par rapport à l'axe principal Z-Z. Le carter 10 et la came 20 définissent un volume interne dans lequel est logé le bloc cylindres 30. Le bloc cylindres 30 est solidaire d'un arbre 32 monté mobile en rotation par rapport au carter 10 au moyen de paliers 12. Le bloc cylindres 30 et l'arbre 32 forment un ensemble mobile en rotation par rapport à l'ensemble formé par la came 20 et le carter 10 au moyen d'un axe 32 définissant l'axe principal Z-Z. L'arbre 32 s'étend typiquement hors du carter 10, et est adapté pour recevoir ou transmettre un mouvement et/ou un couple de rotation selon que la machine hydraulique présente un fonctionnement de pompe hydraulique ou de moteur hydraulique. Dans l'exemple illustré, la came entoure le bloc cylindres. En variante, l'adaptateur 100 peut présenter une architecture radiale à came intérieure montée mobile en rotation par rapport au bloc-cylindre 30 et à un carter 10, le bloc cylindres 30 étant alors typiquement solidaire en rotation avec le carter 10.

[0032] La [Fig.5] présente un exemple de structure de machine radiale. On représente sur cette figure un bloc cylindres 30 entouré d'une came multilobes 20. Dans cet exemple, le bloc cylindres 30 comprend 9 logements et la came définit 6 lobes.

[0033] Dans la structure proposée par la présente invention, chaque couple formé par un piston 50 et un logement 40 définit une première chambre 60 et une seconde chambre 70 distinctes, isolées l'une de l'autre au moyen d'éléments d'étanchéité.

[0034] La première chambre 60 et la seconde chambre 70 sont typiquement superposées selon la direction de coulissement du piston 50 dans le logement 40, ici la direction radiale par rapport à l'axe principal Z-Z.

[0035] Dans l'exemple illustré, le logement 40 présente deux portions distinctes ; une première portion 41 présentant une première section S1, et une seconde portion 42 présentant une seconde section S2, la première section S1 étant strictement supérieure à la seconde section S2, la première portion s'étendant depuis une surface externe du bloc cylindres 30 et débouchant en regard de la came, et la seconde portion 42 s'étendant depuis la première portion 41 de manière à former le fond du logement 40. La seconde portion 42 est ainsi typiquement borgne selon la direction de coulissement des pistons 50.

- [0036] Le piston 50 présente également une première portion 51 et une seconde portion 52 adaptées pour coulisser respectivement dans la première portion 41 et la seconde portion 42 du logement 40 en assurant l'étanchéité de la première chambre 60 et de la seconde chambre 70.
- [0037] Dans l'exemple illustré, des conduits sont aménagés dans le bloc cylindres 30, ces conduits s'étendant depuis les premières chambres 60 et depuis les secondes chambres 70 et débouchant d'une surface latérale du bloc cylindres 30. Les conduits sont alors alimentés par des distributeurs.
- [0038] Une telle structure permet de définir dans un unique bloc cylindres et sur une seule rangée de piston venant au contact d'une même came, deux machines hydrauliques distinctes via les premières chambres 60 et les secondes chambres 70. Les deux machines hydrauliques ainsi formées peuvent présenter des cylindrées identiques ou distinctes, que l'on désigne respectivement par C1 et C2. La cylindrée est définie comme étant le produit de section efficace d'une chambre considérée par la course du piston, la section efficace d'un piston étant la surface totale du piston qui participe à créer une force tendant à déplacer le piston dans la direction souhaitée. On distingue la cylindrée pour un piston donné et la cylindrée pour un moteur ou une pompe, qui est égale à la somme de la cylindrée des pistons pour le moteur ou la pompe considérée. La structure proposée permet ainsi de réaliser une structure permettant un fonctionnement en multicylindrée avec un nombre restreint de pistons et de lobes et avec une même rangée de pistons, ce qui est avantageux en termes de compacité et donc d'intégration.
- [0039] Pour chaque couple formé par un logement et un piston, la première chambre 60 et la seconde chambre 70 présentent ainsi typiquement des sections efficaces distinctes. La première chambre 60 peut ainsi présenter une section efficace strictement supérieure à la seconde chambre 70, ou à l'inverse, la première chambre 60 peut ainsi présenter une section efficace strictement inférieure à la seconde chambre 70.
- [0040] La cylindrée de la machine hydraulique peut ainsi être modulée en alimentant ou non les premières chambres 60 et/ou les secondes chambres 70. La machine hydraulique peut ainsi présenter une cylindrée égale à C1, à C2, ou à C1+C2.
- [0041] Les premières chambres 60 et/ou les secondes chambres 70 définissent typiquement une machine hydraulique homocinétique ; pour une vitesse de rotation constante du bloc cylindres 30 par rapport à la came 20, les premières chambres 60 et/ou les secondes chambres 70 délivrent un débit constant ou sensiblement constant, par opposition notamment à un actionneur linéaire oscillant qui délivre une pression par pulsations.
- [0042] La machine hydraulique présente typiquement une structure radiale. Par structure radiale, on entend que les pistons 50 et les logements 40 sont disposés de manière à

définir un mouvement des pistons 50 selon une direction radiale par rapport à l'axe principal Z-Z. La machine hydraulique présente alors une structure que l'on qualifie de radiale.

- [0043] La machine hydraulique comprend un premier distributeur 160 et un second distributeur 170.
- [0044] Le bloc cylindres 30 comprend ainsi des conduits débouchant en regard de chacun du premier distributeur 160 et du second distributeur 170, permettant de relier les premières chambres 60 et les secondes chambres 70 au premier distributeur 160 et au second distributeur 170. Les conduits débouchent typiquement à une interface entre le bloc cylindres 30 et le premier distributeur 160 ou le second distributeur 170, l'interface étant typiquement entre deux surfaces s'étendant radialement par rapport à l'axe principal Z-Z.
- [0045] Selon un exemple, le premier distributeur 160 est adapté pour sélectivement réaliser l'admission et le refoulement de fluide dans les premières chambres 60, et le second distributeur 170 est adapté pour sélectivement réaliser l'admission et le refoulement de fluide dans les secondes chambres 70.
- [0046] En variante, le premier distributeur 160 est adapté pour sélectivement réaliser l'admission de fluide dans les premières chambres 60 et pour sélectivement réaliser l'admission de fluide dans les secondes chambres 70, et le second distributeur 170 est adapté pour sélectivement réaliser le refoulement de fluide dans les premières chambres 60 et pour sélectivement réaliser le refoulement de fluide dans les secondes chambres 70.
- [0047] Dans la structure proposée, le premier distributeur 160 et le second distributeur 170 sont disposés de part et d'autre du bloc cylindres 30 selon la direction définie par un axe principal Z-Z.
- [0048] Une telle structure avec un distributeur de part et d'autre du bloc cylindres 30 est avantageuse dans la mesure où elle permet d'équilibrer les efforts s'appliquant sur le distributeur, et donc de diminuer la charge sur les éléments de roulement par rapport à une structure comprenant un unique distributeur d'un côté du bloc cylindres 30. Ainsi, en équilibrant les efforts s'appliquant de part et d'autre du bloc cylindres 30, la charge s'appliquant sur les éléments de roulements formant les paliers 12 est minimisée.
- [0049] De manière optionnelle, le premier distributeur 160 et le second distributeur 170 sont configuré de manière à ce qu'en fonctionnement, l'effort résultant de l'alimentation et du refoulement en pression des premières chambres 60 et des secondes chambres 70 tende à déplacer le bloc cylindres vers l'un parmi le premier distributeur 160 et le second distributeur 170, par exemple vers le premier distributeur 160, ou de manière alternative vers le second distributeur 170.
- [0050] Une telle configuration permet ainsi de déterminer en amont quel élément de

roulement devra supporter une charge axiale du fait de la poussée du bloc cylindres 30 sur l'un des distributeurs, et permet ainsi de dimensionner les éléments de roulement de manière appropriée. Une butée du type butée à aiguille, butée à rouleau ou un épaulement peut notamment être intégrée dans la machine hydraulique.

- [0051] Dans l'exemple illustré sur la [Fig.3], une butée 162 est ainsi positionnée entre le bloc cylindres 30 et le carter 10 du côté du bloc cylindres 30 comprenant le second distributeur 170. Une telle butée 162 permet notamment de reprendre les efforts résultant du fonctionnement à pleine cylindrée, le premier distributeur 160 et le second distributeur 170 étant alors configurés de manière à ce que la résultante des efforts tende à déplacer le bloc cylindres 30 vers le second distributeur 170. En variante, deux butées peuvent être positionnées de part et d'autre du bloc cylindres 30.
- [0052] Le premier distributeur 160 et le second distributeur 170 sont typiquement positionnés en regard du bloc cylindres 30 à des positions radiales distinctes par rapport à l'axe principal Z-Z. Les conduits formés dans le bloc cylindres 30 et permettant de les relier sélectivement aux premières chambres 60 ou aux secondes chambres 70 débouchent donc également 30 à des positions radiales distinctes par rapport à l'axe principal Z-Z.
- [0053] Une telle structure permet notamment de simplifier la structure interne du bloc cylindres 30 en augmentant l'écart entre les différents conduits, et donc en permettant d'améliorer la tenue mécanique du bloc cylindres 30.
- [0054] Dans le mode de réalisation illustré, on voit que les distributeurs 160 et 170 sont alimentés de chaque côté du bloc cylindres 30, et donc de part et d'autre de la came 20. Ce mode de réalisation permet notamment de positionner une valve de sélection de cylindrée 80 déportée ou flasquée sur le carter 10. Une telle structure permet de simplifier la structure interne de la machine hydraulique, et permet également de faciliter les modifications du système d'alimentation via la valve de sélection de cylindrée 80.
- [0055] En variante, l'ensemble des conduits d'alimentation et de refoulement de la machine hydraulique peuvent être formés dans une même portion du carter 10, d'un même côté par rapport à la came 20 et au bloc cylindres 30. Des conduits de distribution sont alors formés au travers de la came 20 de manière à réaliser des conduits débouchant de part et d'autre du bloc cylindres 30 pour relier les premières chambres 60 et les secondes chambres 70 respectivement au premier distributeur 160 et au second distributeur 170 comme décrit précédemment.
- [0056] Une telle variante permet de simplifier les branchements sur la machine hydraulique.
- [0057] Dans l'exemple illustré, le premier distributeur 160 et le second distributeur 170 sont des distributeurs à gorges.
- [0058] En variante, le premier distributeur 160 et le second distributeur 170 peuvent être des

distributeurs à plots.

- [0059] La [Fig.4] illustre schématiquement une telle variante. On indique ici uniquement les éléments se distinguant de la [Fig.3] décrite précédemment. Un distributeur à plots comprend typiquement une pièce interposée entre le bloc cylindres 30 et le carter 10, comprenant des orifices de distribution adaptés pour mettre en communication des conduits d'alimentation et de refoulement formés dans le carter 10, et des conduits formés dans le bloc cylindres 30. La pièce interposée peut par exemple prendre la forme d'un anneau ou d'un disque centré par rapport à l'axe principal Z-Z. Dans l'exemple illustré, le premier distributeur 160 et le second distributeur 170 comprennent ainsi respectivement une pièce interposée entre le distributeur et le bloc cylindres 30, respectivement 162 et 172.
- [0060] Bien que la présente invention ait été décrite en se référant à des exemples de réalisation spécifiques, il est évident que des modifications et des changements peuvent être effectués sur ces exemples sans sortir de la portée générale de l'invention telle que définie par les revendications. En particulier, des caractéristiques individuelles des différents modes de réalisation illustrés/mentionnés peuvent être combinées dans des modes de réalisation additionnels. Par conséquent, la description et les dessins doivent être considérés dans un sens illustratif plutôt que restrictif.
- [0061] Il est également évident que toutes les caractéristiques décrites en référence à un procédé sont transposables, seules ou en combinaison, à un dispositif, et inversement, toutes les caractéristiques décrites en référence à un dispositif sont transposables, seules ou en combinaison, à un procédé.

Revendications

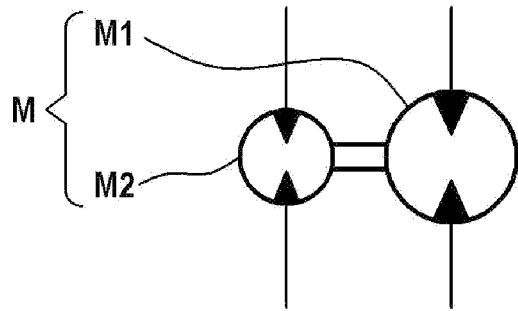
- [Revendication 1] Machine hydraulique à pistons radiaux et came multilobes, comprenant un carter (10) définissant un volume interne dans lequel sont logés un arbre (32) s'étendant selon une direction axiale (Z-Z), un bloc cylindres (30) comprenant une pluralité de logements (40) dans lesquels des pistons (50) sont montés coulissant radialement par rapport à la direction axiale (Z-Z), et une came (20) multilobes montée autour du bloc cylindres (30) et solidaire du carter (10), dans laquelle l'arbre (32) et le bloc cylindres (30) définissent un premier ensemble, et le carter (10) et la came (20) multilobes définissent un second ensemble, le premier ensemble et le second ensemble étant montés mobiles en rotation l'un par rapport à l'autre selon la direction axiale (Z-Z), dans laquelle chaque couple formé par un piston (50) et un logement (40) définit entre le piston (50) et le logement (40) une première chambre (60) et une seconde chambre (70) distinctes, caractérisée en ce que la machine hydraulique comprend un premier distributeur (160) et un second distributeur (170) adaptés pour réaliser une admission et un refoulement de fluide dans les premières chambres (60) et dans les secondes chambres (70), et en ce que le premier distributeur (160) et le second distributeur (170) sont disposés de part et d'autre du bloc cylindres (30) selon la direction axiale (Z-Z).
- [Revendication 2] Machine hydraulique selon la revendication 1, dans laquelle l'arbre (32) s'étend hors du carter (10), et est adapté pour transmettre ou recevoir un mouvement et/ou un couple de rotation.
- [Revendication 3] Machine hydraulique selon l'une des revendications 1 ou 2, dans laquelle le premier distributeur (160) est adapté pour sélectivement réaliser l'admission et le refoulement de fluide dans les premières chambres (60), le second distributeur (170) est adapté pour sélectivement réaliser l'admission et le refoulement de fluide dans les secondes chambres (70).
- [Revendication 4] Machine hydraulique selon la revendication 3, dans laquelle le premier distributeur (160) et le second distributeur (170) sont dimensionnés de manière à ce que l'effort résultant de l'alimentation des premières

- chambres (60) et des secondes chambres (70) respectivement par le premier distributeur (60) et le second distributeur (70) tendent à déplacer le bloc cylindres (30) vers le premier distributeur (160).
- [Revendication 5] Machine hydraulique selon l'une des revendications 1 ou 2, dans laquelle le premier distributeur (160) est adapté pour sélectivement réaliser l'admission de fluide dans les premières chambres (60) et pour sélectivement réaliser l'admission de fluide dans les secondes chambres (70), le second distributeur (170) est adapté pour sélectivement réaliser le refoulement de fluide dans les premières chambres (60) et pour sélectivement réaliser le refoulement de fluide dans les secondes chambres (70).
- [Revendication 6] Machine hydraulique selon l'une des revendications 1 à 5, dans laquelle chaque logement (40) présente une première portion (41) présentant une première section S1, et une seconde portion (42) présentant une seconde section S2, la première section S1 étant strictement supérieure à la seconde section S2, la première portion (41) s'étendant depuis une surface externe du bloc cylindres (30), et la seconde portion (42) s'étendant depuis la première portion (41).
- [Revendication 7] Machine hydraulique selon l'une des revendications 1 à 6, dans laquelle pour chaque couple formé par piston (50) et un logement (40), la première chambre (60) et la seconde chambre (70) sont superposées selon une direction de coulissement du piston (50) dans le logement (40).
- [Revendication 8] Machine hydraulique selon l'une des revendications 1 à 7, dans laquelle pour chaque couple formé par un logement (40) et un piston (50), la première chambre (60) et la seconde chambre (70) présentent des sections efficaces différentes.
- [Revendication 9] Machine hydraulique selon la revendication 8, dans laquelle pour chaque couple formé par un logement (40) et un piston (50), la première chambre (60) présente une section efficace strictement supérieure à la seconde chambre (70).
- [Revendication 10] Machine hydraulique selon la revendication 8, dans laquelle pour chaque couple formé par un logement (40) et un piston (50), la première chambre (60) présente une section efficace strictement inférieure à la seconde chambre (70).
- [Revendication 11] Machine hydraulique selon l'une des revendications 1 à 10, dans laquelle le premier distributeur (160) et le second distributeur (170) sont

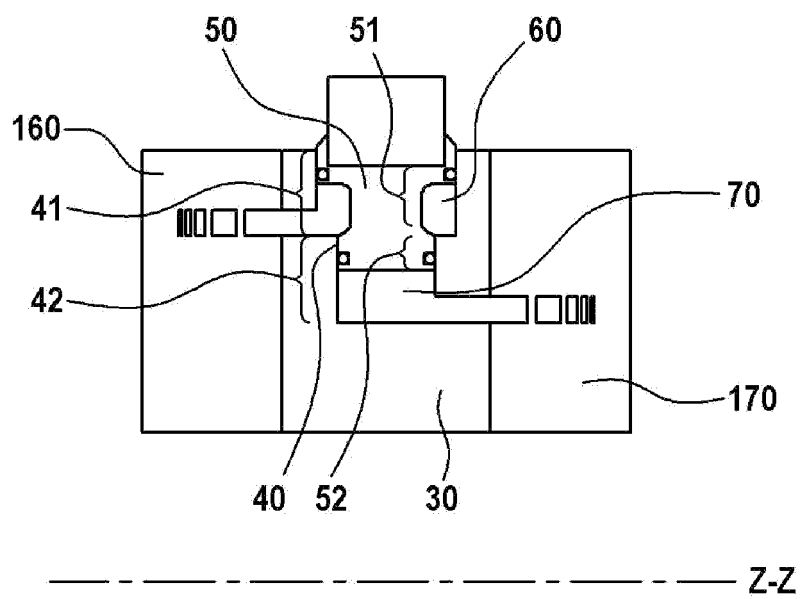
des distributeurs à gorges.

[Revendication 12] Machine hydraulique selon l'une des revendications 1 à 10, dans laquelle le premier distributeur (160) et le second distributeur (170) sont des distributeurs à plots.

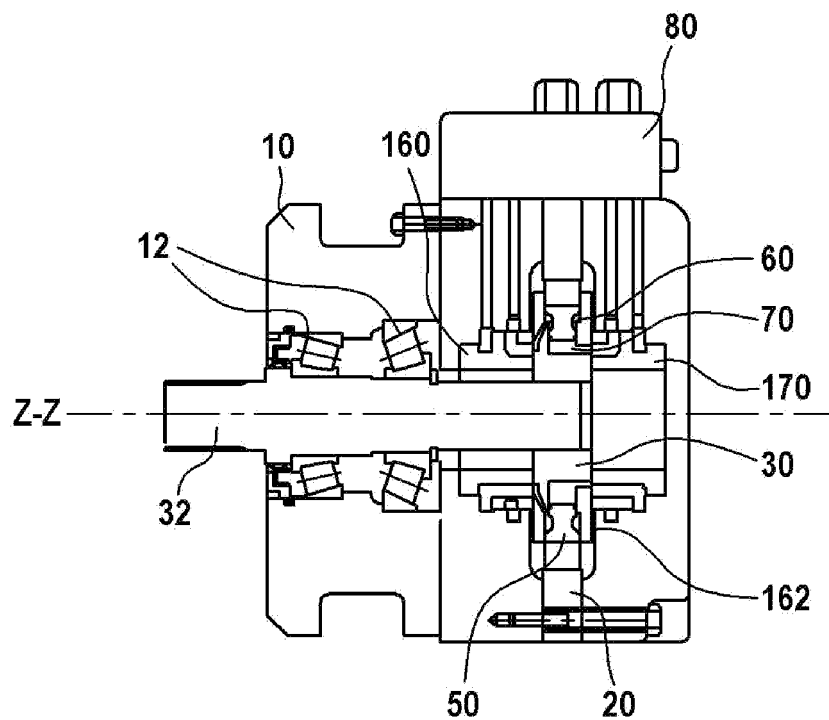
[Fig. 1]



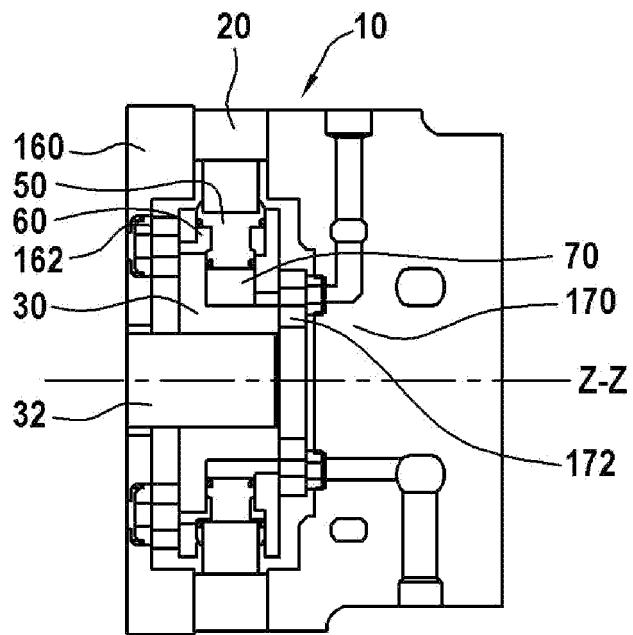
[Fig. 2]



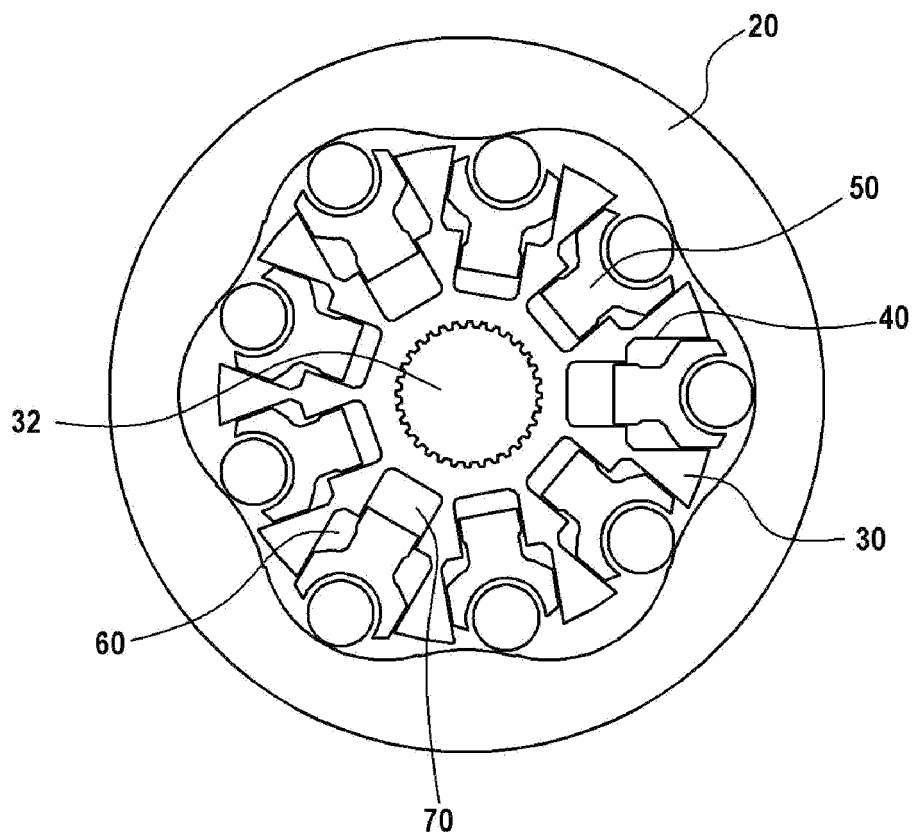
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 918911
FR 2304635

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A, D	FR 2 836 960 A1 (POCLAIN HYDRAULICS INDUSTRIE [FR]) 12 septembre 2003 (2003-09-12) * figures 1-4 * * page 7, ligne 34 - page 22, ligne 28 * * revendication 1 * -----	1-12	F03C 1/047 F04B 1/047 F03C 1/36 F04B 9/04 F15B 11/032 F15B 3/00
A	US 4 356 761 A (SAUER UK LTD. [GB]) 2 novembre 1982 (1982-11-02) * figures 1,2 * * colonne 2, ligne 42 - colonne 4, ligne 18 * -----	1-12	
A	EP 0 607 069 A1 (POCLAIN HYDRAULICS SA [FR]) 20 juillet 1994 (1994-07-20) * figures 1, 2A, 3A * * colonne 3, ligne 38 - colonne 6, ligne 35 * * revendication 1 * -----	1-12	
A	EP 3 269 994 A1 (POCLAIN HYDRAULICS INDUSTRIE [FR]) 17 janvier 2018 (2018-01-17) * figures 1, 4, 5 * * alinéa [0015] - alinéa [0038] * -----	1-12	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) F03C F04B F04F
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
23 novembre 2023		Gnüchtel, Frank	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE **RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2304635 FA 918911**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
 Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **23-11-2023**
 Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
FR 2836960	A1	12-09-2003	AU	2003227811 A1	22-09-2003
			DE	10392363 T5	19-05-2005
			FR	2836960 A1	12-09-2003
			GB	2403513 A	05-01-2005
			WO	03076799 A1	18-09-2003

US 4356761	A	02-11-1982	DE	3041412 A1	11-02-1982
			EP	0025790 A1	01-04-1981
			GB	2045345 A	29-10-1980
			IT	1128257 B	28-05-1986
			JP	S6145072 B2	06-10-1986
			JP	S56500348 A	19-03-1981
			US	4356761 A	02-11-1982
			WO	8002175 A1	16-10-1980

EP 0607069	A1	20-07-1994	DE	69405590 T2	12-03-1998
			EP	0607069 A1	20-07-1994
			FR	2700364 A1	13-07-1994

EP 3269994	A1	17-01-2018	EP	3269994 A1	17-01-2018
			FR	3054010 A1	19-01-2018
			US	2018017117 A1	18-01-2018
